

AUDIT ENERGI DI KANTOR BALAI WILAYAH SUNGAI SULAWESI 1

Jl. Mr. A.A. Maramis, Kairagi Dua

Jondri Josua Endungnaung, Dr. Eng. Meita Rumbayan, ST, M.Eng, Novi Margritje Tulung, ST, MT
Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Bahu, 95115, Indonesia
joshuaendungnaung1625@gmail.com, meitarumbayan@unsrat.ac.id, noviunsrat@gmail.com

ABSTRAK

Energi listrik merupakan kebutuhan utama bagi manusia untuk mengerjakan aktivitasnya karena mayoritas peralatan untuk membantu pekerjaan manusia menggunakan listrik sebagai sumber energinya. Konsumsi akan energy listrik terus meningkat, dengan peningkatan kebutuhan energi listrik maka keandalan suatu sistem tenaga listrik juga harus berbanding lurus dengan kebutuhan energi listrik. Audit energi merupakan suatu teknik yang dipakai untuk menghitung besarnya konsumsi energi dan mengenali cara – cara untuk penghematannya.

audit energi bertujuan untuk mengetahui pemakaian energi di Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi I, yang mana di Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi I digunakan peralatan-peralatan listrik dengan skala yang banyak untuk pelayanan terhadap tenaga kerja.

Dari data yang diperoleh ada beberapa bangunan/ruangan yang belum memenuhi kriteria dan ada juga ruangan yang memenuhi kriteria dari audit energi. Dan dari analisa ini digunakan perencanaan untuk mengoptimalkan penggunaan energi listrik serta pemanfaatan energi lain di Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi I, agar dapat lebih ekonomis.

Kata Kunci: *Energi Listrik, Audit Energi, Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi I*

I. PENDAHULUAN

Energi pada prinsipnya sudah ada sejak dulu kala dan tidak dapat dimusnahkan. Energi hanya dapat ditransfer dan dimanfaatkan untuk kebutuhan hidup umat manusia. Energi yang banyak dimanfaatkan dalam kebutuhan hidup masyarakat masa kini, adalah energi listrik. Energi listrik merupakan salah satu faktor penting dalam operasional sebuah industri, perusahaan, maupun instansi lain, karena memiliki tingkat ketergantungan tinggi terhadap kebutuhan energi untuk operasional usahanya.

Energi listrik merupakan kebutuhan utama bagi manusia untuk mengerjakan aktivitasnya karena mayoritas peralatan untuk membantu pekerjaan manusia menggunakan listrik sebagai sumber

energinya. Pembangkit listrik yang ada di Indonesia mayoritas masih menggunakan bahan bakar fosil seperti batu bara dan minyak bumi. Keduanya merupakan sumber energi tak terbarukan dan butuh proses waktu ribuan tahun untuk memproduksinya kembali. Pemakaian bahan bakar fosil sebagai pembangkit listrik menjadikan kebutuhan akan bahan tersebut terus meningkat sedangkan ketersediannya semakin berkurang dari tahun ke tahun, hal itu berimbas semakin mahalnya biasa produksi listrik mengakibatkan Tarif Dasar Listrik (TDL) semakin meningkat. Semua pihak perlu melakukan efisiensi energi untuk menanggulangi masalah cadangan energi yang berkurang. Salah satu metode yang dipakai untuk mengefisiensikan pemakaian energi listrik adalah konservasi energi. Pemerintahan

Indonesia telah mengeluarkan kebijakan mengenai konservasi energi sebagai usaha untuk peningkatan efisiensi energi yang digunakan. Pengertian konservasi energi adalah upaya sistematis, terencana, dan terpadu guna melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya. Dalam proses ini meliputi adanya audit energi yaitu suatu metode untuk menghitung tingkat konsumsi energi suatu gedung atau bangunan. Audit energi bertujuan untuk mengetahui profil penggunaan energi suatu bangunan gedung dan mencari upaya peningkatan efisiensi penggunaan energi tanpa mengurangi tingkat kenyamanan bangunan / gedung. Audit energi merupakan suatu teknik yang dipakai untuk menghitung besarnya konsumsi energi dan mengenali cara – cara untuk penghematannya. Melalui audit energi kita dapat mengetahui pola distribusi energi, sehingga bagian yang mengkonsumsi energi terbesar dapat diketahui dan bisa memberikan peluang penghematan energi apabila dilakukan peningkatan efisiensi

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. AUDIT ENERGI

Audit Energi adalah teknik yang dipakai untuk menghitung besarnya konsumsi energi pada bangunan gedung dan mengenali caracara untuk penghematannya. Tahapan audit energy dibedakan menjadi 2 yaitu :

1) Tahap 1 Audit Energi Awal :

Pada tahap ini lakukan pengumpulan dan penyusunan data historis energi per tahun yang bertujuan untuk mengetahui jumlah pemakaian energi, kemudian setelah data perhitungan per tahun didapatkan dilakukan perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) per tahun, apabila perhitungan IKE telah dilakukan maka data

perhitungan tersebut dapat dibandingkan dengan standard IKE dan dapat disimpulkan konsumsi energy per tahun masuk dalam kriteria hemat, sedang, atau boros.

Kegiatan yang dilakukan pada saat audit energi awal adalah sebagai berikut :

- Pengumpulan dan penyusunan data energi bangunan gedung

2) Tahap 2 Audit Energi Rinci :

Jika ada indikasi pemborosan, baru dilakukan tahapan penelitian dan pengukuran konsumsi energy. Kemudian membandingkan hasil pengukuran dengan standard IKE, lalu dilakukan identifikasi kemungkinan Peluang Hemat Energi (PHE) dan Analisis PHE berdasarkan dengan rekomendasi PHE.

Sebelum melakukan kegiatan pada saat audit energi awal terdapat beberapa langkah yang diuraikan sebagai berikut :

- Penelitian konsumsi energi
- Pengukuran energy
- Identifikasi peluang hemat energy
- Analisis peluang hemat energy (Fikri P.

Djamaludi, 2018)

B. Audit Energi Sistem Tata Udara Pada Bangunan Gedung

Kondisi suhu dan kelembaban dalam suatu ruangan sangat mempengaruhi kenyamanan penghuni yang berada diruangan tersebut, Jadi untuk mengatur suhu dan kelembaban relatif dapat dilakukan dengan mengikuti Standar Nasional Indonesia yang ada. Hal ini dilakukan agar system tata udara pada bangunan gedung dapat bekerja dengan efisien dalam pengaplikasian lapangan. Berikut merupakan Standar Nasional Indonesia yang berhubungan dengan system tata udara pada bangunan gedung :

- 1) Ruang kerja dengan suhu antara 24°C hingga 27°C dengan kelembaban relative antara 55% (lima puluh lima persen) sampai dengan 65% (enam puluh lima persen)
- 2) Ruang transit (lobby, koridor) dengan suhu berkisar antara 27°C hingga 30°C dengan kelembaban relatif antara 50% (lima puluh persen) sampai dengan 70% (tujuh puluh persen) (Prosedur Audit Energi Pada Bangunan Gedung, Konservasi Energi Sistem Tata Udara, Konservasi Energi Sistem Pencahayaan Bangunan Gedung, 2001)

C. Audit Energi Sistem Tata Cahaya Pada Bangunan Gedung

Audit energi system pencahayaan bertujuan untuk mengetahui tingkat kuat penerangan dalam suatu ruangan. Penghematan pemakaian tenaga listrik melalui system cahaya sebagaimana dimaksud pada Peraturan Menteri Energi dan Sumber daya mineral Republik Indonesia nomor 13 tahun 2012 tentang penghematan energi listrik pada pasal 4 ayat 1 huruf b dilakukan dengan cara :

- 1) menggunakan lampu hemat energy sesuai dengan peruntukannya
- 2) mengurangi penggunaan lampu hias (accessoris)
- 3) menggunakan ballast elektronik pada lampu TL (neon)
- 4) mengatur daya listrik maksimum untuk pencahayaan (termasuk rugi rugi ballast) sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk :
 - a) ruang resepsionis 13 watt/m² dengan tingkat pencahayaan paling rendah 300 lux
 - b) ruang kerja 12 watt/m² dengan tingkat pencahayaan paling rendah 350 lux

- c) ruang rapat , ruang arsip aktif 12 watt/m² dengan tingkat pencahayaan paling rendah 300 lux
- d) gudang arsip 6 watt/m² dengan tingkat pencahayaan paling rendah 150 lux
- e) ruang tangga darurat 4 watt/m² dengan tingkat pencahayaan paling rendah 150 lux
- f) tempat parkir 4 watt/m² dengan tingkat pencahayaan paling rendah 100 lux
- 5) menggunakan rumah lampu (armature) reflector yang memiliki pantulan cahaya tinggi
- 6) mengatur saklar berdasarkan kelompok area , sehingga sesuai dengan pemanfaatan ruangan
- 7) menggunakan saklar otomatis dengan menggunakan pengatur waktu (timer) dan atau sensor cahaya (photocell) untuk lampu taman, koridor, dan teras
- 8) mematikan lampu ruangan di bangunan gedung jika tidak dipergunakan
- 9) memanfaatkan cahaya alami (matahari) pada siang hari dengan membuka tirai jendela secukupnya sehingga tingkat cahaya memadai untuk melakukan kegiatan pekerjaan
- 10) membersihkan lampu dan rumah lampu (armature) jika kotor dan berdebu agar tidak menghalangi cahaya lampu. (Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral, 2012)

D. Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Listrik dan Standar

Intensitas konsumsi energi (IKE) listrik adalah besar nilai pemakaian energi listrik untuk setiap satuan luas bangunan dalam waktu setahun. Nilai IKE ini diperoleh dari audit awal energi listrik pada suatu fasilitas instansi yang bersangkutan.

$$IKE = \frac{\text{Pemakaian Energi Listrik (kWh)}}{\text{Luas Bangunan (m}^2\text{)}}$$

Menurut Pedoman Pelaksanaan Konservasi Energi dan Pengawasannya di Lingkungan Departemen Pendidikan Nasional nilai IKE dari suatu bangunan gedung digolongkan dalam dua kriteria, yaitu untuk bangunan ber – AC dan bangunan tidak ber – AC.

Tabel I
IKE Bangunan Gedung ber-AC

Kriteria	Konsumsi Energi Spesifik (kWh/m ² /bulan)
Sangat Efisien	Lebih kecil dari 8,5
Efisien	8,5 sampai dengan lebih kecil dari 14
Cukup Efisien	14 sampai dengan lebih kecil dari 18,5
Boros	Lebih besar sama dengan 18,5

Tabel II
IKE Bangunan Gedung tidak ber – AC

Kriteria	Konsumsi Energi spesifik (kWh/m ² /bulan)
Sangat Efisien	Lebih kecil dari 3,4
Efisien	3,4 sampai dengan lebih kecil dari 5,6
Cukup Efisien	5,6 sampai dengan lebih kecil dari 7,4
Boros	Lebih besar sama dengan 7,4

(Jati Untoro, 2014)

E. Intensitas Konsumsi Energi

Intensitas konsumsi Energi adalah besar energy yang digunakan suatu bangunan gedung perluas area yang dikondisikan dalam satu bulan atau satu tahun.

Untuk mendapatkan Intensitas konsumsi Energi maka dipakai rumus (1) :

$$IKE = \frac{\text{Total Penggunaan} \left(\frac{kWh}{\text{bulan}} \right)}{\text{Luas Bangunan}}$$

F. Total Penggunaan Beban

Total penggunaan beban adalah total penggunaan peralatan-peralatan listrik yang dipakai dalam waktu yang di tentukan dalam satu bulan. Untuk mendapatkan Total Penggunaan Beban maka dipakai rumus (2) :

$$\begin{aligned} \text{Energi (kWh)} &= \text{Beban Listrik Peralatan} \\ &\quad \times \text{Jumlah Jam Penggunaan} \\ &\quad \times \text{hari dalam 1 bulan/100} \end{aligned}$$

G. Total Biaya

Total biaya adalah total perkalian antara total penggunaan dengan rupiah, total biaya merupakan referensi untuk jumlah yang harus di bayar. Untuk mendapatkan Total Biaya maka dipaka rumus (3) :

$$\text{Total Biaya} = \text{Total Penggunaan} \times \text{Rupiah}$$

(Afyudin, 2018)

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Data Teknis Audit Energi

Penggunaan energi pada Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi 1 sangat besar, hal ini berdasarkan dengan banyaknya ruangan dan peralatan listrik yang dipakai di Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi 1.

Maka secara tidak langsung perlu dilakukan Audit Energi di Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi 1, audit energi bertujuan untuk mengetahui pemakaian energi di Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi 1, yang mana di Kantor Balai Wilayah

Sungai Sulawesi 1 digunakan peralatan-peralatan listrik dengan skala yang banyak untuk pelayanan terhadap tenaga kerja.

Pada skripsi ini saya akan melakukan audit energi di Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi 1 dan dibutuhkan data pendukung seperti data peralatan terpasang, data bola lampu terpasang, data air conditioner, data lumen pada lampu, data luas bangunan dan data luas jendela. Data-data yang didapatkan akan digunakan untuk Audit Energi di Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi 1. Dimana yang di analisa berkaitan dengan Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi 1.

B. Lokasi Dan Denah



Gambar 1. Denah Lokasi Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi 1

C. Alat Ukur Yang Dipakai

Ada pun alat ukur yang di pakai dalam melakukan audit energi listrik pada Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi 1 ini adalah luxmeter dan Tang Ampere.



Gambar 2. Alat Ukur Luxmeter

Luxmeter berfungsi untuk mengetahui jumlah lux yang ada dalam satu ruangan.



Gambar 3. Alat Ukur Distance Laser Meter
Distance Laser Meter berfungsi untuk mengetahui panjang dan luas dalam satu ruangan

D. Data – data

Dalam penelitian ini saya mendapatkan data – data di Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi 1.

E. Data – data Audit Eenergi Lantai 1

Data lantai 1 terdiri dari data lux pada ruangan, data bola lampu terpasang, data air conditioner, data peralatan terpasang, dan data luas bangunan.

Tabel III
Data Tata Cahaya pada Lantai 1

Tata Cahaya					
Nama Ruangan	Jenis Lampu	Watt	Jumlah Lampu	Lux	
				On	Off
Lobi 1	CFL	32	1	80	12
Lorong 1	CFL	25	1	42	10
Sekretaris	CFL	25	1	40	10
Rapat 1	CFL	32	2	90	13
Lorong 2	CFL	25	2	50	10
Rapat 2	CFL	32	2	83	12
Tempat Cuci Piring	CFL	25	1	71	11
Staf 1	CFL	25	1	40	10
Staf 2	CFL	25	1	40	10
Staf 3	CFL	25	1	40	10
Staf 4	CFL	25	1	40	10
Admin	CFL	32	3	97	13

Toilet	LED	6	1	34	7
Bendungan 1	CFL	32	2	83	13
KORTEK/ KORMIN	LED	20	2	97	11
Tanah	CFL	32	2	83	10
Staf 1	CFL	25	1	40	9
Staf 2	CFL	25	1	40	9
Staf 3	CFL	25	1	40	13
Bendungan 2	CFL	30	3	90	14
Lorong PODSI	LED	6	2	54	9
Sekretaris PODSI	CFL	32	2	83	9
Seksi Pelaksanaan Posko Bencana	CFL	30	1	42	10
Posko Bencana	CFL	55	2	100	14
Seksi Posko Bencana	CFL	28	1	50	11

Tabel IV
Data Tata Udara pada Lantai 1

Tata Udara			
Nama Ruang	Jenis Pendingin	Merek/Type	Jumlah Pendingin
Sekretaris	AC	AUX	1
Admin	AC	Panasonic	1
Staf 1	AC	LG	1

Tabel V
Data Peralatan lain pada Lantai 1

Peralatan Lain			
Nama Ruang	Peralatan	Merek/Type	Jumlah
Lorong 1	Wifi	ZTE	1
Sekretaris	Komputer	Asus	1
	Printer	Canon	1
Rapat 1	Komputer	Asus	1
	Laptop	Acer	4
	Proyektor	BenQ	1
Rapat 2	Komputer	BenQ	1
	Laptop	Asus	4

	Proyektor	BenQ	1
Tempat Cuci Piring	Dispenser	Miyako	1
Staf 1	Komputer	BenQ	1
Staf 2	Komputer	Asus	1
Staf 3	Komputer	BenQ	1
	Print	Epson	1
Staf 4	Komputer	Asus	1
Admin	Komputer	Asus	1
	Laptop	Acer	3
	Print	Canon	2
	TV	Polytron	1
	Kipas Angin	Miyako	1
Bendungan 1	Komputer	Asus	1
	Print	Epson	1
	Kipas Angin	Miyako	1
KORTEK/ ORMIN	Komputer	Asus	2
	Print	Epson	2
	Laptop	Acer	2
Tanah	TV	LG	1
Staf 1	Komputer	BenQ	1
Staf 2	Komputer	BenQ	1
	Print	Canon	1
Staf 3	Komputer	BenQ	1
	Laptop	Asus	1
Bendungan 2	Komputer	BenQ	2
	Laptop	Asus	2
	Print	Canon	1
Sekretaris PODSI	Komputer	Asus	2
	Laptop	Acer	1
	Print	Epson	2
Seksi Pelaksanaan Posko Bencana	Komputer	BenQ	1
	Laptop	Acer	2
Posko Bencana	Print	Canon	2
	Mesin Foto Copy	Canon	2
Seksi Posko Bencana	Komputer	Asus	1
	Print	Epson	1

Tabel VI
Data Luas Ruang pada Lantai 1

Luas Ruang		
Nama Ruang	Panjang	Lebar
Lobi 1	4,50	3,50
Lorong 1	6	1,90
Sekretaris	3,50	3,20
Rapat 1	7	4
Lorong 2	6	1,90

Rapat 2	7	4
Tempat Cuci Piring	1,80	1,30
Staf 1	3,50	3
Staf 2	3,50	3
Staf 3	3,50	3
Staf 4	3,50	3
Admin	7,10	4,10
Toilet	1,80	1,30
Bendungan 1	6,50	4
KORTEK/KORMIN	4	3
Tanah	4,50	3,15
Staf 1	3,50	3
Staf 2	3,50	3
Staf 3	3,50	3
Bendungan 2	6,50	4
Lorong PODSI	6	1,90
Sekretaris PODSI	3,90	3,50
Seksi Pelaksanaan Posko Bencana	4,80	4,80
Posko Bencana	6	4
Seksi Posko Bencana	3,50	3

F. Data – data Audit Eenergi Lantai 2

Data lantai 2 terdiri dari data lux pada ruangan, data bola lampu terpasang, data air conditioner, data peralatan terpasang, dan data luas bangunan.

Tabel VII
Data Tata Cahaya pada Lantai 2

Tata Cahaya					
Nama Ruangan	Jenis Lampu	Watt	Jumlah Lampu	Lux	
				On	Off
Lorong	CFL	28	1	66	10
SATKER	CFL	25	1	42	8
OP 1 SATKER	CFL	55	1	100	13
OP 2 SATKER	CFL	32	1	80	9
OP 3 SATKER	CFL	32	1	80	10
Toilet 1	LED	6	1	34	10

PPK OP 1	CFL	25	1	40	8
PPK OP 2	CFL	25	1	40	8
PPK OP 3	CFL	25	1	40	8
Seksi OP	CFL	25	1	40	10
Keuangan	CFL	25	1	47	10
Seksi	CFL	25	1	40	8
Pejabat SPM	CFL	32	2	83	10
Bendahara	CFL	25	1	40	10
Toilet 2	LED	6	1	39	7
Sekretaris PIU	CFL	25	1	40	10
Perencanaan	CFL	32	3	91	10
Kepala Balai	CFL	55	2	100	10
Rapat	CFL	32	2	90	13

Tabel VIII
Data Tata Udara pada Lantai 2

Tata Udara			
Nama Ruangan	Jenis Pendingin	Merek/Type	Jumlah Pendingin
SATKER	AC	AUX	1
Seksi	AC	LG	1
Bendahara	AC	Daikin	1
Sekretaris PIU	AC	Sharp	1

Tabel IX
Data Peralatan Lain pada Lantai 2

Peralatan Lain			
Nama Ruangan	Peralatan	Merek/Type	Jumlah
Lorong	Cctv	Infinity	1
SATKER	Komputer	BenQ	1
	Print	Canon	1
OP 1 SATKER	Komputer	Asus	1
	Laptop	Toshiba	1
	Kipas Angin	Miyako	1
OP 2 SATKER	Komputer	BenQ	2
	Print	Canon	2
OP 3 SATKER	Komputer	BenQ	1
	Print	Canon	1
PPK OP 1	Laptop	Acer	1
PPK OP 2	Komputer	Acer	3
	Print	Epson	3

PPK OP 3	Komputer	BenQ	1
	Laptop	Asus	1
Seksi OP	Komputer	Asus	1
	Print	Canon	1
Keuangan	Komputer	Asus	1
	Print	Canon	1
	Kipas Angin	Miyako	1
Seksi	Komputer	Lenovo	1
	Print	Canon	1
Pejabat SPM	Komputer	Asus	3
	Print	Canon	3
Bendahara	Komputer	Asus	1
	Print	Canon	1
Sekretaris PIU	Komputer	Lenovo	1
	Print	Epson	1
Perencanaan	Komputer	Asus	2
	Print	Canon	2
	Laptop	Acer	2
Kepala Balai	Komputer	Asus	1
	TV	Toshiba	1
Rapat	Komputer	Asus	1
	Laptop	Acer	4
	Proyektor	BenQ	1

Tabel X
Data Luas Ruangan pada Lantai 2

Luas Ruangan		
Nama Ruangan	Panjang	Lebar
Lorong	6	1,90
SATKER	3,50	3
OP 1 SATKER	6,70	3,90
OP 2 SATKER	4,50	3,50
OP 3 SATKER	4,50	3,50
Toilet 1	1,80	1,30
PPK OP 1	4	4
PPK OP 2	4	3,70
PPK OP 3	4	3,50
Seksi OP	3,50	3,20
Keuangan	3,50	3,20
Seksi	3,50	3
Pejabat SPM	4,50	3,15
Bendahara	3,50	3,20
Toilet 2	1,30	1,30
Sekretaris PIU	3,50	3,20

Perencanaan	6	4
Kepala Balai	5	4,50
Rapat	7	4

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Audit Energi

Audit Energi adalah teknik yang dipakai untuk menghitung besarnya konsumsi energi pada bangunan gedung dan mengenali cara – cara untuk penghematannya.

Berikut dibawah ini adalah persamaan yang digunakan dalam menentukan intensitas konsumsi energi (IKE) :

$$IKE = \frac{\text{Total Penggunaan} \left(\frac{\text{Kwh}}{\text{Bulan}} \right)}{\text{Luas Bangunan}}$$

B. Perhitungan Total Penggunaan Beban, Perhitungan IKE (Intensitas Konsumsi Energi) & Total Biaya Pada Lantai 1 Di Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi 1.

Dalam menentukan total konsumsi energi, dipakai persamaan :

$$\begin{aligned} \text{Energi (kWh)} &= \text{Beban Listrik Peralatan} \\ &\times \text{Jumlah Jam Penggunaan} \\ &\times \text{hari dalam 1 bulan}/100 \end{aligned}$$

Dalam menentukan total biaya di pakai persamaan :

$$\text{Total Biaya} = \text{Total Penggunaan} \times \text{Rupiah}$$

Dibawah ini merupakan perhitungan Total konsumsi energi, Perhitungan IKE (Intensitas Konsumsi Energi) & Total Biaya penggunaan pada ruangan Lobi 1

Tabel XI
Perhitungan total konsumsi energi, Perhitungan IKE
(Intensitas Konsumsi Energi & Total biaya
penggunaan pada ruangan Lobi 1

Total Konsumsi Energi (kWh/Bulan)	IKE (Intensitas Konsumsi Energi) (kWh/bulan/m ²)	Total Biaya (Rp)
$\text{CFL } 32 \text{ watt} \times 1$ $= \frac{32 \times 8 \times 31}{1000}$ $= 7,93 \text{ kWh/Bulan}$	$\text{IKE} = \frac{30,25 \frac{\text{kWh}}{\text{Bulan}}}{15,75 \text{ m}^2}$ $= 1,9 \text{ kWh/bulan/m}^2$	Total biaya = $30,25 \times 1467$ $= \text{Rp. } 44.376,75$
$\text{Televisi } 90 \text{ Watt} \times 1$ $= \frac{90 \times 8 \times 31}{1000}$ $= 22,32 \text{ kWh/Bulan}$		

Tabel XII
Hasil perhitungan total konsumsi energi, Perhitungan
IKE & Total biaya pada lantai 1

Nama Ruangan	Total Konsumsi Energi (kWh/Bulan)	IKE	Total Biaya (Rp)
Lobi 1	30,25 kWh/Bulan	1,9 kWh/m ²	Rp. 44.376,75
Lorong 1	6,2 kWh/Bulan	0,5 kWh/m ²	Rp. 9.095,4
Sekretaris	341,74 kWh/Bulan	30,51 kWh/m ²	Rp. 501.332,58
Rapat 1	511,87 kWh/Bulan	18,2 kWh/m ²	Rp. 750.913,29
Lorong 2	12,4 kWh/Bulan	1,08 kWh/m ²	Rp. 18.190,8
Rapat 2	511,87 kWh/Bulan	18,2 kWh/m ²	Rp. 750.913,29
Tempat Cuci Piring	110,36 kWh/Bulan	47,5 kWh/m ²	Rp. 161.898,12
Staf 1	338,52 kWh/Bulan	32,24 kWh/m ²	Rp. 496.608,84
Staf 2	338,52 kWh/Bulan	32,24 kWh/m ²	Rp. 496.608,84
Staf 3	341,74 kWh/Bulan	32,5 kWh/m ²	Rp. 501.332,58
Staf 4	338,52 kWh/Bulan	32,24 kWh/m ²	Rp. 496.608,84
Admin	474,16 kWh/Bulan	16,28 kWh/m ²	Rp. 695.592,72

Toilet	1,48 kWh/Bulan	0,63 kWh/m ²	Rp. 2.171,16
Bendungan 1	373,73 kWh/Bulan	14,37 kWh/m ²	Rp. 548.261,91
KORTEK/KORMIN	517,32 kWh/Bulan	43,11 kWh/m ²	Rp. 758.908,44
Tanah	246,51 kWh/Bulan	17,39 kWh/m ²	Rp. 361.630,17
Staf 1	338,52 kWh/Bulan	32,24 kWh/m ²	Rp. 496.608,84
Staf 2	341,74 kWh/Bulan	32,54 kWh/m ²	Rp. 501.332,58
Staf 3	360,84 kWh/Bulan	34,36 kWh/m ²	Rp. 529.352,28
Bendungan 2	526,5 kWh/Bulan	20,2 kWh/m ²	Rp. 772.375,5
Lorong PODSI	2,97 kWh/Bulan	0,26 kWh/m ²	Rp. 4.356,99
Sekretaris PODSI	500,95 kWh/Bulan	36,69 kWh/m ²	Rp. 734.893,65
Seksi Pelaksanan Posko Bencana	390,84 kWh/Bulan	16,96 kWh/m ²	Rp. 573.362,28
Posko Bencana	176,08 kWh/Bulan	7,33 kWh/m ²	Rp. 258.309,36
Seksi Posko Bencana	342,48 kWh/Bulan	32,61 kWh/m ²	Rp. 502.418,16

C. Perhitungan Total Penggunaan Beban, Perhitungan IKE (Intensitas Konsumsi Energi) & Total Biaya Pada Lantai 2 Di Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi 1.

Dalam menentukan total konsumsi energi, dipakai persamaan :

$$\text{Energi (kWh)} = \text{Beban Listrik Peralatan} \\ \times \text{Jumlah Jam Penggunaan} \\ \times \text{hari dalam 1 bulan/100}$$

Dalam menentukan total biaya di pakai persamaan :

$$\text{Total Biaya} = \text{Total Penggunaan} \times \text{Rupiah}$$

Dibawah ini merupakan perhitungan Total konsumsi energi, Perhitungan IKE (Intensitas Komsumsi Energi) & Total Biaya penggunaan pada ruangan Lorong

Tabel XIII
Perhitungan total konsumsi energi, Perhitungan IKE (Intensitas Konsumsi Energi & Total biaya penggunaan pada ruangan Lorong

Total Konsumsi Energi (kWh/Bulan)	IKE (Intensitas Konsumsi Energi) (kWh/bulan/m ²)	Total Biaya (Rp)
$\text{CFL } 28 \text{ Watt} \times 1$ $\frac{28 \times 8 \times 31}{1000}$ $= 6,94 \text{ kWh/Bulan}$	$\text{IKE} = \frac{12,89 \frac{\text{kWh}}{\text{bulan}}}{11,4 \text{m}^2}$ $= 1,13$ kWh/bulan/m^2	$\text{Total Biaya} = 12,89 \times 1467$ $= \text{Rp. } 18.909,63$
$\text{Cctv } 24 \text{ Watt} \times 1$ $\frac{24 \times 8 \times 31}{1000}$ $= 5,95 \text{ kWh/Bulan}$		

Tabel XIV

Hasil perhitungan total konsumsi energi, Perhitungan IKE & Total biaya pada lantai 2

Nama Ruangan	Total Konsumsi Energi (kWh/Bulan)	IKE	Total Biaya (Rp)
Lorong	12,89 kWh/Bulan	1,13 kWh/m ²	Rp. 18.909,63
Satuan Kerja (SATKER)	341,74 kWh/Bulan	32,54 kWh/m ²	Rp. 501.332,58
OP 1 SATKER	182,28 kWh/Bulan	6,97 kWh/m ²	Rp. 267.404,76
OP 2 SATKER	470,69 kWh/Bulan	29,88 kWh/m ²	Rp. 690.502,23
OP 3 SATKER	343,47 kWh/Bulan	21,80 kWh/m ²	Rp. 503.870,49
Toilet 1	1,48 kWh/Bulan	0,63 kWh/m ²	Rp. 2.171,16
PPK OP 1	236,84 kWh/Bulan	14,80 kWh/m ²	Rp. 347.444,28

PPK OP 2	596,19 kWh/Bulan	40,28 kWh/m ²	Rp. 874.610,73
PPK OP 3	360,84 kWh/Bulan	25,77 kWh/m ²	Rp. 529.352,28
Seksi OP	341,76 kWh/Bulan	30,51 kWh/m ²	Rp. 501.361,92
Keuangan	364,06 kWh/Bulan	32,50 kWh/m ²	Rp. 534.076,02
Seksi	341,74 kWh/Bulan	32,54 kWh/m ²	Rp. 501.332,58
Pejabat SPM	605,86 kWh/Bulan	42,74 kWh/m ²	Rp. 888.796,62
Bendahara	341,74 kWh/Bulan	32,54 kWh/m ²	Rp. 501.332,58
Toilet 2	1,48 kWh/Bulan	0,87 kWh/m ²	Rp. 2.171,16
Sekretaris PIU	341,74 kWh/Bulan	30,51 kWh/m ²	Rp. 501.332,58
Perencana an	531,2 kWh/Bulan	22,13 kWh/m ²	Rp. 779.270,4
Kepala Balai	381,92 kWh/Bulan	16,97 kWh/m ²	Rp. 560.276,64
Rapat	511,87 kWh/Bulan	18,28 kWh/m ²	Rp. 750.913,29

D. Analisa

Berdasarkan hasil pengukuran pencahayaan yang ada maka hasil yang di dapatkan tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu, untuk kriteria ruangan resepsionis 300 lux, untuk kriteria ruangan kerja 350 Lux, untuk kriteria ruangan rapat, ruangan arsip aktif 300 Lux, untuk kriteria ruangan gudang arsip 150 Lux, untuk kriteria ruangan tangga darurat 150 Lux, dan untuk tempat parkir 100 Lux. Jadi hasil pengukuran pada tiap – tiap ruangan di bawah standar yang ada. Kemudian untuk IKE ada beberapa ruangan yang memiliki kriteria boros dan ada juga sangat efisien, di karenakan penggunaan peralatan elektronik yang berlebihan. Untuk memenuhi standar yang ada harus di lakukan pemeliharaan yang rutin terhadap alat – alat Elektronik yang ada.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah melakukan Audit energi pada Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi 1, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengukuran pencahayaan maka dapat disimpulkan pencahayaan di Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi 1 rata-rata tidak memenuhi standar yang ditetapkan, yaitu pada lantai 1 dengan nilai pencahayaan paling rendah yaitu 34 LUX, hasil pengukuran ini lebih rendah dari standard yang ditetapkan yaitu 250 LUX. Sedangkan pada lantai 2 dengan nilai pencahayaan paling rendah yaitu 34 LUX, hasil pengukuran ini lebih rendah dari standard yang ditetapkan yaitu 250 LUX.
2. Berdasarkan Hasil perhitungan Intensitas Konsumsi Energi di Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi 1 di dapatkan hasil rata-rata di tiap ruangan sangat efisien dan boros. Dengan nilai hasil perhitungan yang sangat efisien untuk gedung ber – Ac yaitu lebih kecil dari 8,5. Sedangkan untuk gedung tidak ber – Ac yaitu lebih kecil dari 3,4 dan nilai hasil perhitungan yang boros untuk gedung ber – Ac yaitu lebih besar sama dengan 18,5. Sedangkan untuk gedung tidak ber – Ac yaitu lebih besar sama dengan 7,4.

B. Saran

Jadi saran untuk Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi 1 sebagai berikut :

1. Re desain untuk jaringan instalasi listrik agar penempatan saklar di Kantor Balai Wilayah Sungai Sulawesi 1 lebih sesuai.
2. Perlunya dilakukan pemeliharaan rutin terhadap bola lampu supaya pencahayaan lebih baik dan mematikan peralatan-peralatan elektronik yang sudah tidak pakai.
3. Sebaiknya di tiap-tiap ruangan memakai lampu yang lebih hemat energi seperti lampu jenis LED supaya pemakaiannya lebih hemat kedepannya.
4. Memperbaiki AC yang sudah tidak lagi di pakai pada ruangan-ruangan tertentu, ada beberapa ruangan yg menggunakan AC tapi tidak lagi di pakai karna tidak mendinginkan ruangan.
5. Memperbaiki kebiasaan buruk tiap pegawai yang terbiasa merokok didalam ruangan ber-Ac dan membiarkan kondisi pintu dan jendela terbuka, kondisi seperti inilah yg berpotensi terjadinya pemborosan listrik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Afyudin. (2018). Audit Energi Di Kantor Walikota Manado. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*.
2. Agung Wahyudi Biantoro, D. S. (2017). Analisis Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Energi Di Gedung AB, Kabupaten Tangerang, Banten. *Jurnal Teknik Mesin*, 85-93.
3. Fikri P. Djamaludi, V. C. (2018). Audit Energi Gedung Rektorat Universitas Sam. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputern*, 277-284.
4. Jati Untoro, H. G. (2014). Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi pada

Sistem. *Rekayasa dan Teknologi Elektro* , 94-104.

5. Pasisarha, D. S. (2012). Evaluasi IKE Listrik Melalui Audit Awal Energi Listrik Di Kampus Polines. *Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang*, 1-7.
6. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral. (2012). *Republik Indonesia*.
7. Prosedur Audit Energi Pada Bangunan Gedung, Konservasi Energi Sistem Tata Udara, Konservasi Energi Sitem Pencahayaan Bangunan Gedung . (2001). *Badan Standarisasi Nasional*.
8. Michael Neidle 1986, *Teknologi Instalasi Listrik*, edisi ketiga
9. Marzuki Ahmad 2012, Audit Energi pada Bangunan Gedung Direksi PT.Perkebunan Nusantara XIII (Persero), E-journal Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak, vol.8 no.3, ISSN :1693 – 9085
10. Sekarwulan, Monika. *Audit Energi Listrik di Hotel Grand Puri Manado*. Kota Manado. Manado. 2006